

**This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **10-100912**  
(43)Date of publication of application : **21.04.1998**

(51)Int.CI. B62D 5/04

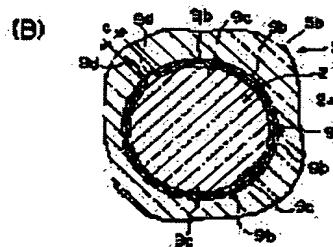
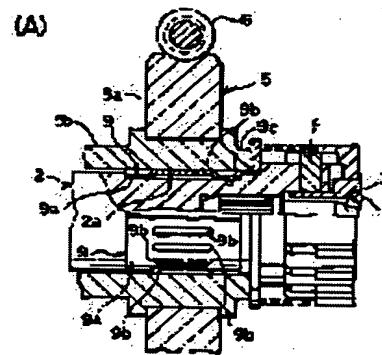
(21)Application number : 08-259040 (71)Applicant : YAMADA SEISAKUSHO KK  
(22)Date of filing : 30.09.1996 (72)Inventor : NIWA HIROSHI  
FUJIO ISAO

**(54) ASSISTANT TORQUE TRANSMITTING MECHANISM FOR MOTOR-DRIVEN POWER STEERING**

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make the construction extremely simple, and make it possible to perform operation with extremely high certainty in a mechanism capable of forcedly performing steering operation when an abnormal situation occurs in an electric motor of a motoroperated driving part of a motor-driven power steering, a gear driven mechanism, etc. to maize it impossible for the motor- driven power steering to operate.

**SOLUTION:** In a motor-driven power steering consisting of a power steering shaft connecting an input shaft part 1 to an output shaft part 2 and a motor-operated driving part for moving the power steering shaft in rotation, terminal parts 9d, 9d having a gap (c) in the circumferential direction, are provided at either place out of the motor-operated driving part and the output shaft part 2. A rotation transmitting member 9 on which plural projections 9b, 9b, ... are formed, are loaded, and the inside and the outside of the rotation transmitting member 9 are evenly deformed and fixed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-100912

(43)公開日 平成10年(1998)4月21日

(51)Int.Cl.  
B 6 2 D 5/04

識別記号

F I  
B 6 2 D 5/04

審査請求 未請求 請求項の数 5 OL (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平8-259040

(22)出願日 平成8年(1996)9月30日

(71)出願人 000144810

株式会社山田製作所

群馬県桐生市広沢町1丁目2757番地

(72)発明者 丹羽 弘

群馬県桐生市広沢町1丁目2757番地 株式  
会社山田製作所内

(72)発明者 藤生 獅

群馬県桐生市広沢町1丁目2757番地 株式  
会社山田製作所内

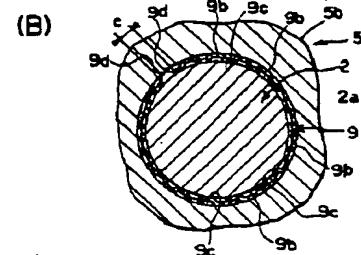
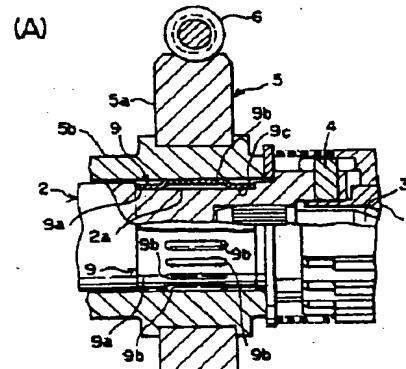
(74)代理人 弁理士 岩堀 邦男

(54)【発明の名称】 電動パワーステアリングのアシストトルク伝達機構

## (57)【要約】

【課題】 電動パワーステアリングの電動駆動部の電動モータ或いは歯車機構部等に異常事態が生じて可動不能な状態となったときに、強制的に舵取り操作を行うことができる機構において、これを極めて簡易な構造とし、且つ極めて確実性のある動作をすること。

【解決手段】 インプットシャフト部1とアウトプットシャフト部2とを連結したパワーステアリングシャフトと該パワーステアリングシャフトに回転を補助する電動駆動部とからなる電動パワーステアリングにおいて、電動駆動部とアウトプットシャフト部2とのいずれかの箇所に、円周方向に隙間cを有する終端部9d、9dを設け、複数の突起9b、9b、…を形成した回転伝達部材9を装着すること。回転伝達部材9の内側及び外側を均等に変形固定してなること。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 インプットシャフト部とアウトプットシャフト部とを連結してなるパワーステアリングシャフトと、該パワーステアリングシャフトに回転を補助する電動駆動部とからなる電動パワーステアリングにおいて、前記電動駆動部とアウトプットシャフト部とのいずれかの箇所に、円周方向に隙間を有する終端部を設け、且つ複数の突起を形成した回転伝達部材を装着し、該回転伝達部材の内側及び外側を均等に変形固定してなることを特徴とした電動パワーステアリングのアシストトルク伝達機構。

【請求項2】 インプットシャフト部とアウトプットシャフト部とを連結してなるパワーステアリングシャフトと、該パワーステアリングシャフトに回転を補助する電動駆動部とからなる電動パワーステアリングにおいて、前記アウトプットシャフト部と該アウトプットシャフト部の軸周面に装着する電動駆動部の被駆動ギアとの間に円周方向に隙間を有する終端部を設け、且つ複数の突起を形成した回転伝達部材を装着し、その回転伝達部材の内側及び外側を均等に変形固定してなることを特徴とした電動パワーステアリングのアシストトルク伝達機構。

【請求項3】 請求項2において、前記アウトプットシャフト部には軸周方向に外周浅溝を形成し、該外周浅溝に回転伝達部材を装着し、該回転伝達部材の突起は、外方に突出してなることを特徴とした電動パワーステアリングのアシストトルク伝達機構。

【請求項4】 請求項2において、前記被駆動ギアのギアボス孔部材に内周浅溝を形成し、該内周浅溝に回転伝達部材を装着し、該回転伝達部材の突起は、アウトプットシャフト部側に突出してなることを特徴とした電動パワーステアリングのアシストトルク伝達機構。

【請求項5】 請求項1、2、3又は4において、前記回転伝達部材は、内周側又は外周側のいずれか一方に複数の突起を、他方に筒状面を帯状金属板に形成し、その周方向に隙間を有する終端部を設けてなることを特徴とした電動パワーステアリングのアシストトルク伝達機構。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電動パワーステアリングの電動駆動部の電動モータ或いは歯車機構部等に異常事態が生じて可動不能な状態となったときに、強制的に舵取り操作を行うことができる機構において、これを極めて簡易な構造とし、且つ極めて確実性のある動作をすることができる電動パワーステアリングのアシストトルク伝達機構に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、電動パワーステアリングの電動モータ或いは歯車機構部に何らかの異常事態が発生し、これらが可動不能に陥った場合の対策手段として、

種々の装置が開発されている。その具体的なものを挙げると、電動駆動部とステアリングシャフトとの間に、摩擦係合部を設け、ハンドル操作における過大トルク時にすべりを発生させ、過大トルクの伝達を防止するものがある。

【0003】この種の具体的なものとして、特開平2-175381号の第1図には、減速機のリングギアをパッドを介してバネで押されて、モータの故障等により、その出力軸が固定したりすると、リングギアとパッドの摩擦面とが滑って回転する構造が示されている。

【0004】また、実開平6-39664号には、出力軸とウォームホイール組立体との間に摩擦部材を設けて、電動モータとの出力軸との間に過大なトルク差が発生したとき、そのウォームホイール組立体と摩擦部材及び出力軸との間にすべりを生じさせる構造が示されている。

【0005】さらに、特開平8-80858号には、従動手段と出力手段との間に設けられ、所定値以内のトルク伝達はするが、その所定値を超えるトルクの伝達はしないトルクリミット手段として、前記従動手段及び前記出力軸の一方に対して固定的に取り付けられ、組付けられた際に、その他方に対して弾性力を付与するリング部材からなるものが示されている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】まず、上記特開平2-175381号の発明については、リングギアとハウジングとの間にクリアランスを存在させ、そのリングギアの径方向にパッドを介して、バネで保持するので、リングギアが片方に寄せられ、遊星歯車の噛み合いのバックラッシュを良好にすることが困難である。そして、そのリングギアとハウジングとのクリアランスを中立状態にしようとすると、パッドとバネとからなる弾発装置を複数の箇所にバランス良く配置しなければならないので、装置が複雑になり、大型化する欠点がある。

【0007】次に、実開平6-39664号の発明については、ウォーム・ホイール組立体は、スプリング及び第1、第2の押さえ板及び複数の部品構成からなる減速機となるので構成部品が増え、装置の構造が極めて複雑である。さらに、ウォーム・ホイールとの噛み合いによる伝達時に、出力軸のスラスト方向に力が作用することになる。その影響によって、摩擦部材を弾発しているスプリングの力が出力軸の回転方向によって変わってしまう。その結果、出力軸の回転方向によって、前記摩擦部材に対するスプリングの力が大きくなったり、小さくなったりして、スリップトルクに差が生じるおそれがある。

【0008】次に、前述した特開平8-80858号では、製造コストを低減させることができる。しかし、その反面、リング部材は、一方が従動手段のギア又は出力軸に固定的に取り付けられる。即ち、予め前記ギア又は

出力軸に固定的に取り付けておくものである。そして、組付けられた際に、他方が軸線方向に延在する多数のアキシャル突起と弾性的に当接している。このリング部材の特徴は、必ず一方を自ら従動手段のギア又は出力軸に固定的に取り付けられていて、その他方のアキシャル突起と当接する部材間に滑りを生じさせるものである。従って、以下に示すような欠点がある。

【0009】リング部材の一方を従動手段のギア、又は出力軸に固定的に取り付けておく組付工程と、他方に組付ける組付工程の2工程になるので、組付性が悪くなるおそれがある。そのリング部材の一方を必ず自ら（リング部材自身）を従動手段のギア、又は出力軸に固定的に取り付けなければならない。これは、アキシャル突起と当接する部材間に滑りを確実にさせるために、回転方向の固定をしっかりとおかなければならない。

【0010】このため、リング部材を圧入によって固定的に取り付けた場合、大きい応力が働くので、その結合部がへたり、スリップトルクが安定しなくなるおそれがある。即ち、リング部材が従動手段のギアと出力軸との間に組付けられて弾性変形をさせる以前に、固定的に取り付けられている方には大きな応力（プレ応力）が働いているものである。また、その固定的取り付部の強度を確保するには厚肉にすることで、リング部材の後方向の厚肉が大きくなる。

【0011】次に、衝撃力が生じて従動手段の大ハイポイドギアの円周溝に対してリング部材の外周突起を滑らせる構造の場合、接触面が線接触で面圧が高いところを滑らせることから外周突起、又は大ハイポイドギアの円周溝が磨耗して、その後の締めつけ代の変動が大きくなり、スリップトルクが極端に小さくなるおそれがある。これは、電動式パワーステアリング装置として、前記滑りを発生した後でも、アシストトルクの伝達を行い、パワーステアリング操作を確保することが困難である。

#### 【0012】

【課題を解決するための手段】そこで、発明者は、上記課題を解決すべく、鋭意、研究を重ねた結果、本発明を、インプットシャフト部とアウトプットシャフト部とを連結してなるパワーステアリングシャフトと、該パワーステアリングシャフトに回転を補助する電動駆動部とからなる電動パワーステアリングにおいて、前記電動駆動部とアウトプットシャフト部とのいずれかの箇所に、円周方向に隙間を有する終端部を設け、且つ複数の突起を形成した回転伝達部材を装着し、該回転伝達部材の内側及び外側を均等に変形固定してなる電動パワーステアリングのアシストトルク伝達機構としたことにより、上記種々の課題を解決したものである。

#### 【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。まず、電動パワーステアリングの電動駆動部は、図1に示すように、電動モータ7にて駆

動する駆動ギア6及び被駆動ギア5による歯車機構を介してパワーステアリングシャフトの操作時の回転を補助する動力となる。

【0014】該パワーステアリングシャフトは、ハンドル（図示なし）側に連結するインプットシャフト部1と車輪（図示なし）側に連結するアウトプットシャフト部2とがトーションバー3を介して連結されている。そのインプットシャフト部1とアウトプットシャフト部2との連結箇所で、その対向する軸端において略非円形状の係合部4が設けられ、例えは小判形状等として形成されている。

【0015】略非円形状の係合部4は、インプットシャフト部1とアウトプットシャフト部2との間に、前記トーションバー3に捩じれが生じて、軸周方向に一定以上の回転角度差を生じたときに、強制的な回転伝達を行う役目を有する。そのアウトプットシャフト部2の軸方向の端部箇所にはピニオンギア部2bが形成され、舵取り操作用のラック軸8を軸方向に移動させ、舵取り操作を行うものである。

【0016】そのパワーステアリングの電動駆動部は、被駆動ギア5、駆動ギア6及び電動モータ7から構成されている〔図9（A）参照〕。そのインプットシャフト部1、アウトプットシャフト部2及び電動駆動部（被駆動ギア5、駆動ギア6及び電動モータ7）がケーシング10に収納されている（図1参照）。被駆動ギア5と駆動ギア6との組み合わせの具体例としては、ウォーム・ホイールの歯車機構であり〔図9（A）参照〕、その駆動ギア6がウォームギアであり、被駆動ギア5がホイールギアとなる。

【0017】さらに、被駆動ギア5は、ギア部5aとギアボス孔部材5bとから構成され、アウトプットシャフト部2の所定位置にギアボス孔部材5bを介して装着されている。前記ウォーム・ホイールとした駆動ギア6と被駆動ギア5の構成以外に、他の伝動部材としては、例えは平歯車、ヘリカル歯車、ボルナットスクリュウ、ベベルギア等であってもよい。

【0018】その被駆動ギア5のギアボス孔部材5bとアウトプットシャフト部2との間には、回転伝達部材9が装着されている。該回転伝達部材9は、図3（A）に示すように、略リング状をなしているが、円筒状に周方向に連続したものではなく、周方向に終端部9d、9dが存在し、その内径は、多少の範囲で調整することができる。その回転伝達部材9は、アウトプットシャフト部2と同軸心として軸周方向に装着され、電動駆動部の被駆動ギア5から回転伝達部材9を介してアウトプットシャフト部2への回転伝達が行われる。

【0019】その回転伝達部材9は、図3（A）に示すように、薄い金属板からなる帯状金属板9aを適宜に加工して、複数の突起9b、9b、…を設けた略円筒形状としたものである。該突起9b、9b、…は、複数タイ

の形状が存在するが、具体的なものとして、各突起 9 b, 9 b, …が帶状金属板 9 a の長手方向に対して直交する複数の筋状として形成されたものである。それぞれの突起 9 b, 9 b, …は、帶状金属板 9 a の表面に膨出形成されたものである。

【0020】その突起 9 b, 9 b, …の背面には、平面の筒状面 9 c が存在している。この筒状面 9 c は、突起 9 b, 9 b, …の凹（又は凸）部間、及び突起 9 b, 9 b, …の筋状長手方向の両端部に存在している。或いは、筒状面 9 c は、突起 9 b, 9 b, …の凹（又は凸）部間に少なくとも存在する。また、この他に回転伝達部材 9 が合成樹脂材によって形成されたものも存在し、突起 9 b, 9 b, …の背面に凹部が存在しない筒状面 9 c とする場合もある。

【0021】その回転伝達部材 9 は、上述したように、円筒形状であるが、終端部 9 d, 9 d の間に生ずる隙間 c を有している。そして、回転伝達部材 9 の終端部 9 d, 9 d 間の近接、離間により前記隙間 c は、適宜に変化し、回転伝達部材 9 の内径を変化させることができ。その回転伝達部材 9 をアウトプットシャフト部 2 に装着するときには、図 3 (B) に示すように、アウトプットシャフト 2 の軸径に応じて、隙間 c が変化し、回転伝達部材 9 の内径とアウトプットシャフト部 2 の軸径とを略一致させて装着することができる（図 4 (A) 及び (B) 参照）。

【0022】その回転伝達部材 9 の突起 9 b, 9 b, …のその他の形状としては、図 7 (A) 及び (B) に示すように、多数のドット形状の突起 9 b, 9 b, …を形成したものである。該ドット形状とした突起 9 b, 9 b, …も、前述したように、リング状とした帶状金属板 9 a の外方に突出したタイプ（図 7 (A) 及び (B) 参照）と、内方に突出したタイプ（図示なし）とが存在する。その突起 9 b, 9 b, …の背面側にも平面の筒状面 9 c が存在する。さらに、別の形状の突起 9 b, 9 b, …としては、帶状金属板 9 a より断面略円形状としたものである（図 8 (A) 参照）。このタイプの突起 9 b, 9 b, …は、変形性を比較的大きくすることができる（図 8 (B) 参照）。その突起 9 b, 9 b, …の背面側にも平面の筒状面 9 c が存在する。

【0023】そのリング状とした帶状金属板 9 a に対して、その突起 9 b, 9 b, …の突出方向が回転伝達部材 9 の外方側に向かっているタイプ（図 3 (A) 及び (B) 参照）と、内方側に向かっているタイプ（図 5 (A) 及び (B) 参照）とが存在している。

【0024】そのアウトプットシャフト部 2 には、その回転伝達部材 9 が所定の位置に納まるようにその軸周方向に沿って、外周浅溝 2 a が形成されている（図 2 (A) 及び図 4 (A), (B) 参照）。該外周浅溝 2 a の存在により、回転伝達部材 9 のアウトプットシャフト部 2 の軸方向における装着箇所の位置決めと、回転伝達

部材 9 と前記ギアボス孔部材 5 b との間に装着するための圧入代を設定することができる。そして、回転伝達部材 9 を外周浅溝 2 a に装着して、その回転伝達部材 9 の装着箇所に被駆動ギア 5 のギアボス孔部材 5 b を圧入し、被駆動ギア 5 の軸心方向中心と回転伝達部材 9 の軸心方向中心とを一致させる。

【0025】そして、アウトプットシャフト部 2 の外周浅溝 2 a に装着した回転伝達部材 9 は、軸径方向に弾发力を発生させて、ギアボス孔部材 5 b の内周側面に所定の圧力にて固定することができる。アウトプットシャフト部 2 に外周浅溝 2 a を形成して回転伝達部材 9 を装着する実施の形態では、該回転伝達部材 9 の突起 9 b, 9 b, …は、外方に向かって突出し、ギアボス孔部材 5 b の内周側面には突起 9 b, 9 b, …が略線状の接触状態となる。

【0026】そして、回転伝達部材 9 は、アウトプットシャフト部 2 の外周側面及びギアボス孔部材 5 b の内周側面の両面に強い圧力にて当接する。具体的には、図 6 (A) に示すように、回転伝達部材 9 の筒状面 9 c, 9 c, …がアウトプットシャフト部 2 の外周浅溝 2 a に強い圧力にて接触し、突起 9 b, 9 b, …が変形しつつギアボス孔部材 5 b の内周側面に強い圧力にて接触する。

【0027】そのアウトプットシャフト部 2 の外周浅溝 2 a 及びギアボス孔部材 5 b との間において、ギアボス孔部材 5 b と回転伝達部材 9 の突起 9 b, 9 b, …との略線状の接触圧  $F_p$ ,  $F_p$ , …は大きく、相手部材に食い込むような状態になる。これに対して、アウトプットシャフト部 2 の外周浅溝 2 a を回転伝達部材 9 の筒状面 9 c が包み込むように締めつける面接触による接触圧  $F_a$ ,  $F_a$ , …が小さく、相手部材を摩擦保持するような状態になる。前記略線状の接触のところは、変形部位となり、前記面接触のところは、非変形部位となる。

【0028】また、回転伝達部材 9 の装着構造の第 2 の実施の形態としては、被駆動ギア 5 のギアボス孔部材 5 b の裏面側に内周浅溝 5 c を形成し、該内周浅溝 5 c に回転伝達部材 9 を装着するものである（図 5 (A) 参照）。該実施の形態では、アウトプットシャフト部 2 には、外周浅溝 2 a が不要である。そして、このタイプでは、突起 9 b, 9 b, …は、回転伝達部材 9 の内方側に突出して形成されたものが使用される（図 5 (B) 参照）。即ち、筒状面 9 c, 9 c, …は、被駆動ギア 5 のギアボス孔部材 5 b の内周側面（内周浅溝 5 c）に接触圧  $F_a$ ,  $F_a$ , …にて接触し、突起 9 b, 9 b, …は、変形しつつアウトプットシャフト部 2 の外周側面に略線状の接触圧  $F_p$ ,  $F_p$ , …の強い圧力にて接触する（図 6 (B) 参照）。

【0029】そのギアボス孔部材 5 b の内周側面とアウトプットシャフト部 2 との間において、アウトプットシャフト部 2 の外周側面と回転伝達部材 9 の突起 9 b, 9 b, …との略線状の接触は面圧が大きく、相手部材に食

い込むような状態になる。これに対して、ギアボス孔部材5 bの内周側面（内周浅溝5 c）と筒状面9 cとの面接触は面圧が小さく、相手部材と摩擦保持されるような状態になる。前記略線状の接触状態のところは変形部位となり、前記面接触のところは非変形部位となる。

【0030】上記第2の実施の形態では、アウトプットシャフト部2の熱処理が施された硬い外周側面に突起9 b, 9 b, …を当接させることで、突起9 b, 9 b, …の変形を安定させることができるので、より一層、スリップトルクを安定させることができるのである。

【0031】上述した、第1及び第2の実施の形態では、回転伝達部材9との接触部分以外では、ギアボス孔部材5 bの内周側面とアウトプットシャフト部2との間にはクリアランスが存在する。該クリアランスを微小な量として、シャフトにギアボス孔部材5 bを装着する際にインローとして同心軸に装着することが容易にできる。例えば数ミクロン乃至数十ミクロン程度にすれば良い。本発明では、4乃至29ミクロンとしたが、これに限定されるものでないことは勿論である。

【0032】その駆動ギア6と被駆動ギア5との噛み合い位置に対応して複数（たとえば2個）の回転伝達部材9, 9を均等に位置させて設けることができる。その減速機の噛み合い位置に対してバランスをバランス良く位置させて設けることが好適である。

【0033】次に、第3の実施の形態として、電動駆動部における電動モータ7の駆動軸7 aと駆動ギア6との結合部に回転伝達部材9を設けたものであり、その電動モータ7の駆動力を回転伝達部材9を介して駆動ギア6に伝動する構造としたものである【図9（A）参照】。具体的には、その電動モータ7の駆動軸7 aは、中空パイプ状としたものであり、該駆動軸7 aと駆動ギア6の入力軸6 aとの間に回転伝達部材9を装着したものである【図9（B）参照】。

【0034】この他の実施の形態としては、特に図示はしないが、電動モータ7と結合される駆動ギア6としてのウォームシャフトを分割して、その分割結合部に同軸心的に回転伝達部材9を装着するものも存在する。該実施の形態の回転伝達部材9をトルクリミッターとして使用するものであり、回転伝達部材9の特性において、変形量に対して弾性が安定する領域（塑性領域）で、使用するものである。

【0035】図8（C）に示す実施の形態の回転伝達部材9は、突起9 b, 9 b, …のみからなり、筒状面9 cが存在しないタイプのものである。そして、その突起9 b, 9 b, …は、回転伝達部材9の外方及び内方に形成されるものである。図8（D）は、突起9 b, 9 b, …を拡大したものを示しており、回転伝達部材9の外方に突出する突起9 bと内方に突出する突起9 bとの曲率半径をそれぞれ異なるようしたものである。

【0036】そして、内方に突出する突起9 bの曲率半

径R<sub>1</sub>が外方に突出する突起9 bの曲率半径R<sub>2</sub>よりも大きくなり、即ちR<sub>1</sub> > R<sub>2</sub>としている。このようにすることで、内方の突起9 bがアウトプットシャフト2に対して略面接触状態となり、外方の突起9 bがギアボス孔部材5 bに対して略線接触状態とすることができる。図中の一点鎖線pは、内方の突起9 bと外方の突起9 bの中心位置を通過するピッチ線である。

### 【0037】

【発明の効果】請求項1の発明においては、インプットシャフト部1とアウトプットシャフト部2とを連結してなるパワーステアリングシャフトと、該パワーステアリングシャフトに回転を補助する電動駆動部とからなる電動パワーステアリングにおいて、前記電動駆動部とアウトプットシャフト部2とのいずれかの箇所に、円周方向に隙間cを有する終端部9 d, 9 dを設け、且つ複数の突起9 b, 9 b, …を形成した回転伝達部材9を装着し、その回転伝達部材9の内側及び外側を均等に変形固定してなる電動パワーステアリングのアシストトルク伝達機構としたことにより、まず第1に極めて簡単なる構造にて、電動パワーステアリングにおける異常発生時の操舵機構とができるし、第2に電動パワーステアリング機構全体を小型にすることができる等の種々の効果を奏する。

【0038】上記効果を詳述すると、複数の突起9 b, 9 b, …を筒状の周方向に隙間cを設けて終端部9 d, 9 dが存在する帯状金属板9 aに形成した回転伝達部材9を電動駆動部からパワーステアリングシャフトにいたるいずれかの位置に組み込んだことで、電動モータ7からのいずれかの動力の伝達箇所において、通常は動力伝達を行い、異常の発生に伴って、動力の伝達側と被伝達側との間にスリップが生じ、電動駆動部によるパワーステアリングシャフトの動力伝達を停止し、ハンドルのみによる強制的な舵取りを行うことができる。また、電動モータ7からのいずれかの動力の伝達箇所において、回転伝達部材9を装着する部材によって、その回転伝達部材9の内側及び外側を均等に変形固定するので、装着する部材間ににおいて、バランス良く、押圧固定することができ、スリップトルクを安定させることができる。また、容易に組付けができる、組付け性を向上させることができる。

【0039】次に、請求項2の発明においては、インプットシャフト部1とアウトプットシャフト部2とを連結してなるパワーステアリングシャフトと、該パワーステアリングシャフトに回転を補助する電動駆動部とからなる電動パワーステアリングにおいて、前記アウトプットシャフト部2と該アウトプットシャフト部2の軸周面に装着する電動駆動部の被駆動ギア5との間に、円周方向に隙間cを有する終端部9 d, 9 dを設け、且つ複数の突起9 b, 9 b, …を形成した回転伝達部材9を装着

し、その回転伝達部材9の内側及び外側を均等に変形固定してなる電動パワーステアリングのアシストトルク伝達機構としたことにより、まず第1に極めて簡単なる構造にて電動パワーステアリングにおける異常発生時の操舵機構とすることができますし、第2に極めて信頼性の高い構造にできるし、第3に電動パワーステアリング機構全体を小型にすることができます等の種々の効果を奏する。

【0040】上記効果を詳述すると、複数の突起9b, 9b, …を帯状金属板9aに形成した回転伝達部材9をアウトプットシャフト部2と該アウトプットシャフト部2を電動モータ7を介して回転させる被駆動ギア5との間に装着し、通常は、インプットシャフト部1を介してハンドル側からの舵取り操作をアウトプットシャフト部2に伝達するとともに、その回転伝達部材9の帯状金属板9a及び突起9b, 9b, …による圧力を有する当接状態にて電動駆動部の被駆動ギア5がアウトプットシャフト部2に回転力を伝達し、ハンドル操作の補助を行うことができる。

【0041】次に、電動駆動部の電動モータ7或いは被駆動ギア5と駆動ギア6等に異常が生じたときには、ハンドル側の操作がインプットシャフト部1を伝わり、被駆動ギア5とアウトプットシャフト部2との間に装着した回転伝達部材9の当接箇所に滑りを生じさせ、インプットシャフト部1からアウトプットシャフト部2に回転を強制的に伝達させることができる。

【0042】これは、回転伝達部材9は、帯状金属板9aと突起9b, 9b, …からなり、該突起9b, 9b, …の存在により、回転伝達部材9の径方向の弾発による、摩擦結合部分が過大トルクに対して、回転方向に、スペリ発生させることができることによるものである。

【0043】さらに、回転伝達部材9をアウトプットシャフト部2と被駆動ギア5との間に装着するだけで、アウトプットシャフト部2と被駆動ギア5とのスリップトルクを設定することができる構造なので、スリップトルクを管理する寸法精度をラクにしても容易に安定させることができ、これによって製造工程に於ける作業員の負担を軽減でき、引いてはコストを下げるにもつながる。

【0044】上述したように、回転伝達部材9をアウトプットシャフト部2と被駆動ギア5との間に設けるのみであり、それゆえに電動パワーステアリングにおける異常発生時の操舵機構を簡単にできる。

【0045】さらに、電動駆動部とアウトプットシャフト部2との間には、突起9b, 9b, …を形成した回転伝達部材9のみが存在し、複雑な機構部が存在しないことから、極めて小型にすることができますし、回転伝達部材9のみにより、部品点数を最小限にできるので、信頼性の高い構造にできる。そして、本構造は、軸径方向に拡大させずに電動駆動部における減速機の作動部材に設

けることができるので、電動駆動部とパワーステアリングシャフトとの間の駆動機構を小型化することができます。

【0046】なお、電動駆動部における補助力の慣性モーメントの影響を極力軽減することができ、操舵フィーリングを良好にすることができます。たとえば操舵方向へのアシストが遅れることなく、スムースにでき、操舵停止と合致して、アシストが停止できる。即ち、良好なるアシストができるようになる。

【0047】次に、請求項3の発明は、請求項2において、前記アウトプットシャフト部2には軸周方向に外周浅溝2aを形成し、該外周浅溝2aに回転伝達部材9を装着し、該回転伝達部材9の突起9b, 9b, …は、外方に突出してなる電動パワーステアリングのアシストトルク伝達機構としたことにより、回転伝達部材9のアウトプットシャフト部2への装着を簡単且つ正確にできる。また、アウトプットシャフト部2の熱処理のより硬い外周面を外周浅溝2aにも施すことで、そこをスリップ面とした場合、接触面を安定させることができ、より一層、スリップトルクを安定させることができる。また回転伝達部材9の軸方向の移動を防ぎ、スリップ面を安定させることができる。

【0048】次に、請求項4の発明は、請求項2において、前記被駆動ギア5のギアボス孔部材5bに内周浅溝5cを形成し、該内周浅溝5cに回転伝達部材9を装着し、該回転伝達部材9の突起9b, 9b, …は、アウトプットシャフト部2側に突出してなる電動パワーステアリングのアシストトルク伝達機構としたことにより、スペリ発生時、回転伝達部材9の軸方向移動を防ぎ、スリップトルクを安定させることができる。そのアウトプットシャフト部2の熱処理が施された硬い外周側面により、回転伝達部材9の突起9b, 9b, …の変形をより安定させることができるので、より一層、スリップトルクが安定する利点がある。

【0049】次に、請求項5の発明は、請求項1, 2, 3又は4において、前記回転伝達部材9は、内周側又は外周側のいずれか一方に複数の突起9b, 9b, …を、他方に筒状面9cを帯状金属板9aに形成し、その周方向に隙間cを有する終端部9d, 9dを設けてなる電動パワーステアリングのアシストトルク伝達機構としたことにより、回転伝達部材9による結合部がバランス良く保持され、スリップトルクを安定させることができ、組付工程における組付性を向上させることができ。

【0050】本発明における、回転伝達部材9は、装着する出力軸とギア等の部材間において、その双方の部材によって変形して、押さえ固定させられるものである。よって、回転伝達部材9を予めどちらか一方の部材に強固に取り付けて固定する必要がないので、大きな力によって組付けるような工程が一つあれば良いので、組付工程

における組付性を向上させることができる。

【0051】例えば、回転伝達部材9の終端部9d, 9d間における隙間cを広げて、アウトプットシャフト部2等の出力軸に手で装着した後に、被駆動ギア5を圧入して、その部材間によって回転伝達部材9を変形させて固定することができ、このとき回転伝達部材9の変形によって、出力軸（アウトプットシャフト部2）及びギア（被駆動ギア5）にはバランス良く荷重がかかっている。

【0052】その回転伝達部材9は、装着する電動駆動部とパワーステアリングシャフトとの部材間において、その双方の部材によって変形させられ、その部材間にバランス良く荷重を与えて、固定するものである。このため、回転伝達部材9のどちらか一方に自らを固定させ、更に他方との組付けによる変形荷重を加えるものではないので、その回転伝達部材9において、常時、大きい応力が作用するようなことがなく、各部材との結合部がバランス良く保持され、スリップトルクを安定させることができる。

【0053】本発明における実施の形態で、一方に突起を有し、他方に筒状面9c（突起9b, 9b, …が存在しない面、即ち軸受ブッシュの内面のようになっている）を有する回転伝達部材9をパワーステアリングシャフトと電動駆動部との間に装着した場合では、回転伝達部材9の一方を予め固定的にするものなく、装着される部材間によって、回転伝達部材9の内側及び外側を均等に変形固定するのである。

【0054】それゆえに、回転伝達部材9は、部材間の結合において、突起9bと筒状面9cとのそれぞれの接触面積が異なり、面接触する筒状面9cとの間の面圧が、線接触（又は点接触）する突起9b, 9b, …との間の面圧より小さくなる。このようなことから、この面接触する筒状面9c側の方に回転方向の滑りが生じることとなり、滑りによる回転動作に確実性が有り、スリップトルクを安定させることができる。

【0055】上記をさらに詳述すると、筒状面9c（軸受ブッシュ面）との間における滑りは、その反対の突起9b, 9b, …と被接触部材との面圧の高いところが食いつくように、回転伝達部材9をしっかりと保持して、スリップトルクを安定させる。これにより、前記先行技術のような問題点である突起9b, 9b, …又は被接触部材との磨耗が低減することができ、締め代の変動を防ぐことができ、スリップトルクの変動を低減することができる。よって、電動式パワーステアリング装置として、前記滑りが発生した後でもアシストトルク伝達によるパワーステアリング操作を確保することができる。このように、本発明の筒状面9cを有するもので得られる効果である。

【0056】なお、筒状面9cを有するものでも、装着する部材との接触条件による摩擦抵抗等によっては、筒

状面9c側を固定的にして、突起9b, 9b, …側を滑らせること、または筒状面9cが存在しない突起9b, 9b, …のみの回転伝達部材9は、いずれにしても突起9b, 9b, …側を滑らせることになる。これらを選択することは、設計的事項であるが、このような構造であっても、先行技術（特開平8-80858号）に対し、装着する部材によって、回転伝達部材9の内側及び外側を均等に変形固定することができるので、前記と同一効果がある。

【0057】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を示す縦断側面図

【図2】（A）は本発明の要部縦断側面図

（B）はギアボス孔部材とアウトプットシャフト部との間に回転伝達部材を装着した断面図

【図3】（A）は回転伝達部材の斜視図

（B）はアウトプットシャフト部に装着した回転伝達部材の断面図

【図4】（A）はアウトプットシャフト部、被駆動ギアの斜視図

（B）はアウトプットシャフト部の外周浅溝に回転伝達部材を装着した状態の一部断面にした要部斜視図

【図5】（A）は突起を内方に形成した回転伝達部材を設けた本発明の要部縦断側面図

（B）は突起を内方に形成した回転伝達部材をアウトプットシャフトと被駆動ギアとの間に装着した断面図

【図6】（A）は突起を外方に形成した回転伝達部材を設けた本発明の要部拡大断面図

（B）は突起を内方に形成した回転伝達部材を設けた本発明の要部拡大断面図

【図7】（A）はドット形状の突起を形成した回転伝達部材を装着した本発明の要部縦断側面図（B）はドット形状の突起を形成した回転伝達部材の斜視図

【図8】（A）は別の突起を有する回転伝達部材の斜視図

（B）は（A）の要部拡大断面図

（C）は突起のみからなる回転伝達部材の斜視図

（D）は（C）の要部拡大断面図

【図9】（A）は電動モータと駆動ギアとの間に回転伝達部材を装着した実施の形態の断面図

（B）は（A）の要部断面図

【符号の説明】

1…インプットシャフト部

2…アウトプットシャフト部

2a…外周浅溝

5…被駆動ギア

5b…ギアボス孔部材

5c…内周浅溝

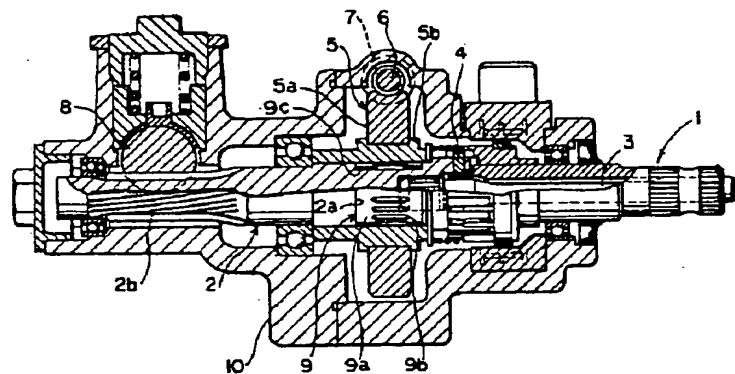
9…回転伝達部材

9a…帯状金属板

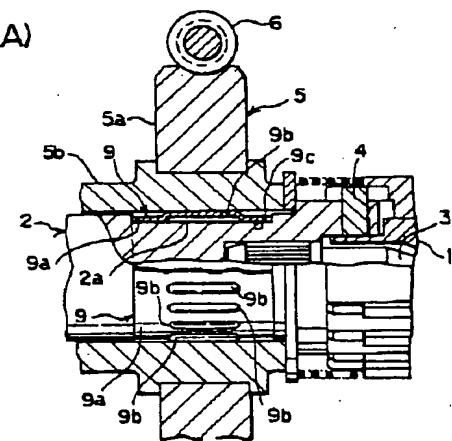
9 b … 突起  
9 c … 筒状面

c … 隙間

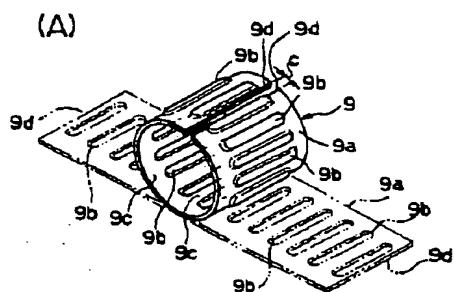
【図 1】



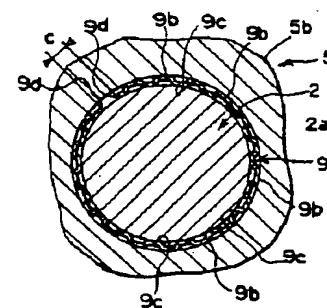
【図 2】



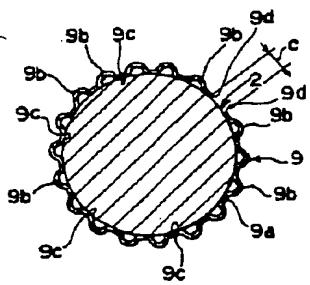
【図 3】



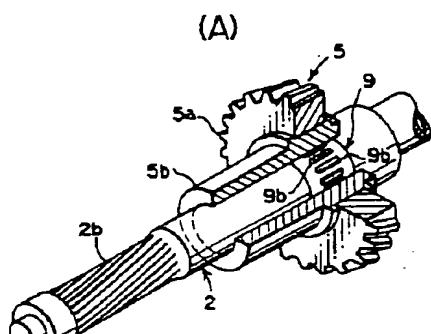
(B)



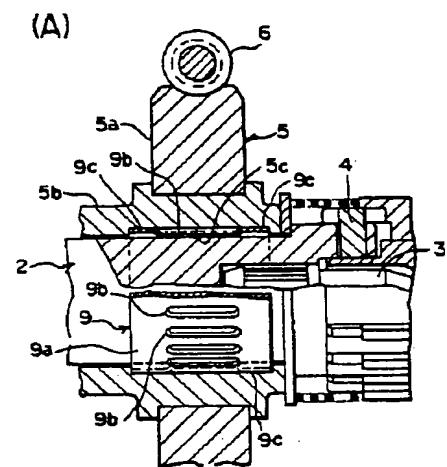
(B)



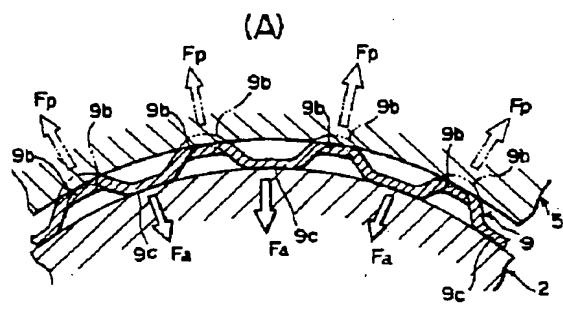
【図4】



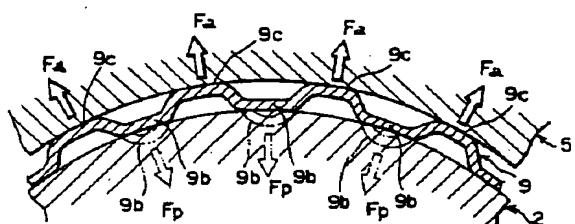
【図5】



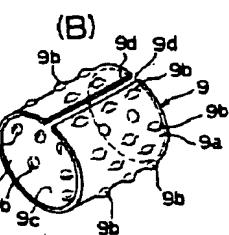
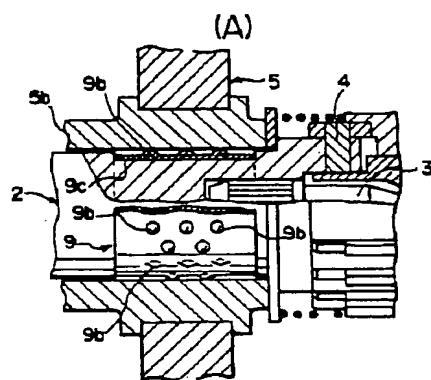
【図6】



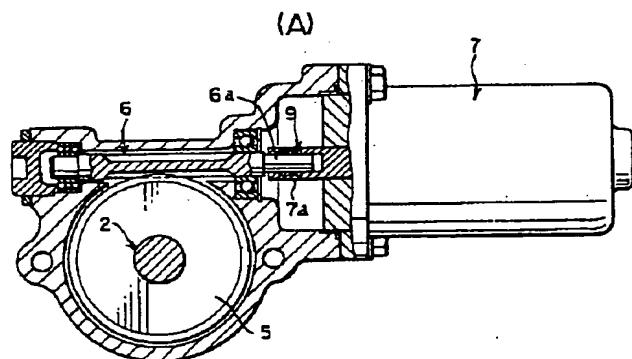
(B)



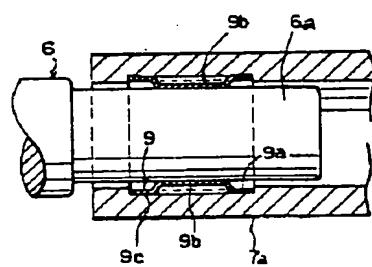
【図7】



【図9】



(B)



【図8】

